

**Redução de Perdas de Estacas de
Pimenteira-do-Reino Causadas por
Sclerotium rolfsii no Pré-Enraizador**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 54

Redução de Perdas de Estacas de Pimenteira-do-Reino Cau- sadas por *Sclerotium rolfsii* no Pré-Enraizador

Maria de Lourdes Reis Duarte

Maria Gorette Tabaranã Ferreira

Fernando Antônio Beviláqua de Albuquerque

Alessandra Jackeline Guedes de Moraes

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.cpatu.embrapa.br
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: *Gladys Ferreira de Sousa*
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Membros: *Izabel Cristina Drulla Brandão*
José Furlan Júnior
Lucilda Maria Sousa de Matos
Maria de Lourdes Reis Duarte
Vladimir Bonfim Souza
Walkymário de Paulo Lemos

Revisão Técnica

Cristiane Domingos da Paz - Universidade do Estado da Bahia
Daniela Biagionni Lopes - Embrapa Sede
Edna Castilho Leal - Embrapa Tabuleiros Costeiros

Supervisão editorial: *Regina Alves Rodrigues*
Supervisão gráfica: *Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes*
Revisão de texto: *Regina Alves Rodrigues*
Normalização bibliográfica: *Célia Maria Lopes Pereira*
Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*
Foto da capa: *Maria de Lourdes Reis Duarte*

1ª edição

Versão eletrônica (2006)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental

Duarte, Maria de Lourdes Reis

Redução de perdas de estacas de pimenteira-do-reino causadas por *Sclerotium rolfsii* no pré-enraizador / por Maria de Lourdes Reis Duarte...[et al.]. - Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

16p. : il., 21cm (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 54).

ISSN 1676 -5265

1. Pimenta-do-reino - Doença. 2. Podridão da estaca. 3. Controle químico. I. Título. II. Série.

CDD 633.84

© Embrapa 2006

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	11
Referências.....	15

Redução de Perdas de Estacas de Pimenteira-do-Reino Causadas por *Sclerotium rolfsii* no Pré-Enraizador

*Maria de Lourdes Reis Duarte*¹

*Maria Gorette Tabaranã Ferreira*²

*Fernando Antônio Beviláqua de Albuquerque*³

*Alessandra Jackeline Guedes de Moraes*⁴

Resumo

Quando estacas semilenhosas ou herbáceas de pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) são pré-enraizadas em substrato não desinfestado via vapor úmido ou quimicamente, podem ser infectadas por *Sclerotium rolfsii*, fungo do solo que causa o apodrecimento das estacas e morte de plantas jovens, no campo. O controle da doença era realizado com aplicações do fungicida quintozene, em rega. O fato de permanecer por longo tempo no solo, sem sofrer degradação, fez com que o produto fosse banido, mundialmente, ficando os produtores sem alternativas imediatas para controlar a doença. Com o objetivo de selecionar novos produtos eficientes no controle da podridão-das-estacas, os fungicidas tebuconazol, procimidona, iprodione, pencycuron, e extrato pirolenhoso foram testados. No primeiro ensaio, escleródios de *S. rolfsii* produzidos *in vitro* foram imersos por 1, 2, 4 e 8 min em solução aquosa, na concentração de 0,01%, 0,025% e 0,05% de ingrediente ativo e semeados em placas de Petri contendo BDA. No segundo ensaio, escleródios foram semeados em placas contendo BDA com adição dos mesmos

¹Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/nº, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100, Belém, PA. E-mail: mlourdes@cpatu.embrapa.br

²Bolsista do PIBIC/CNPQ/Embrapa.

³Eng. Agrôn, M. Sc., Viveirista.

⁴Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental.

fungicidas nas concentrações de 0,01%, 0,0125%, 0,02%, 0,0357%, 0,04%, 0,05%, 0,075%, 0,10% e 0,15% de ingrediente ativo. Essas concentrações correspondem a 0,05%, 0,1% e 0,2% do produto comercial. Os resultados obtidos indicaram como mais eficiente o fungicida tebuconazol na dosagem de 0,01%, podendo substituir o fungicida quin-tozene no controle da podridão das estacas da pimenteira-do-reino no pré-enraizador e no viveiro.

Termos para indexação: Podridão da estaca, mofo branco, controle químico, manejo de mudas.

Prevention of losses of black pepper stem cuttings caused by *Sclerotium rolfsii* during pre-rooting

Abstract

The pathogen *Sclerotium rolfsii* has been causing heavy losses of black pepper stem cuttings during pre-rooting and of young plants in the field. Those losses can reach 100% if pre-rooting substrate has not been disinfested, previously. Since Quintozene has been banished from the world market because it remains in the soil without undergoing degradation for long, tests were carried out in order to select new and efficient fungicides to replace Quintozene, used for more than 40 years to control stem rot and other diseases caused by *S. rolfsii* in various hosts.

The fungicides Tebuconazole, Iprodione, Procimidona, Pencycuron and pyroligneous acid were tested in order to select the most efficient fungicide to control *S. rolfsii* in two trials. Firstly, *in vitro* produced sclerotia were immersed into fungicide aqueous solution at 0.01%, 0.025% and 0.05% and placed on PDA. Secondly, sclerotial bodies were sown on PDA containing the same fungicides at 0.01%, 0.0125%, 0.02%, 0.0375%, 0.04%, 0.05%, 0.075%, 0.10% and 0.15% active ingredient. Those concentrations correspond to 0.05%, 0.1% and 0.2% commercial formulation.

The most efficient fungicide was Tebuconazole at a rate as low as 0.01%, being indicated to replace Quintozene in the control of black pepper stem rot caused by *S. rolfsii* during pre-rooting and in nursery.

Index terms: Rot stem, white mould, chemical control, plant management.

Introdução

O estabelecimento de pimentais, a partir de 1933 até o início da década de 1970, era realizado com estacas semilenhosas contendo 3 a 5 nós, cortadas de pimenteiras em produção e pré-enraizadas em canteiros construídos de 20 a 30 cm acima do solo, contendo areia lavada ou barro usado em construção civil, como meio de prevenir a incidência da podridão-das-estacas causada por *Sclerotium rolfsii* Sacc., por serem substratos pobres em matéria orgânica (ALBUQUERQUE; CONDURÚ, 1971). A constatação da transmissão de *Fusarium solani* f. sp. *piperis* e do Cucumber mosaic vírus (CMV), por meio de estacas semilenhosas, resultou na geração da tecnologia de produção de mudas herbáceas (ALBUQUERQUE; DUARTE, 1979; DUARTE et al. 2004a). Desde então, os pimentais vêm sendo estabelecidos com mudas herbáceas oriundas de plantas cultivadas em jardins clonais que além de prevenirem a dispersão de *F. solani* f. sp. *piperis* e do CMV, apresentam outras vantagens competitivas em relação às estacas semilenhosas (DUARTE et al. 2004b).

Sclerotium rolfsii é um fungo plurívoro que causa doenças em um grande número de hospedeiros pertencentes a mais de 100 famílias botânicas (KIRK et al. 2004). O fungo se reproduz por meio de escleródios originados a partir de aglomeração de hifas, apresentando-se esféricos ou irregulares, inicialmente de coloração amarelada envolvidos por gotículas de ácido oxálico e depois marrom escuro, assemelhando-se a sementes, o que facilita a dispersão do patógeno (PUNJA, 1985). O controle é difícil porque os escleródios suportam condições adversas de clima, garantindo a sobrevivência do patógeno no solo, por longo tempo.

Na pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) o fungo causa a morte das estacas no pré-enraizador e a podridão-do-coleto da planta, no campo, ficando a área necrosada envolvida por um emaranhado de micélio vigoroso de onde se originam os escleródios que vão disseminar e perpetuar o patógeno, no solo (Fig. 1). A doença é mais séria no pré-enraizador do que no campo. Se o substrato dos pré-enraizadores não é desinfestado previamente, *S. rolfsii* pode causar perdas de até 100%.



Fig.1. Podridão-da-haste de mudas de pimenteira-do-reino causada por *Sclerotium rolfsii*.

Foto: Maria de Lourdes Reis Duarte.

O controle da doença era realizado por meio da eliminação das estacas infectadas associada à rega do substrato dos pré-enraizadores com solução aquosa do fungicida quintozene (5g/L). A suspensão da comercialização do quintozene no Brasil, a partir de 2002, criou a necessidade de se testar novos produtos eficazes no controle da podridão-das-estacas para substituir esse fungicida.

Material e Métodos

A fim de selecionar fungicidas eficazes no controle da doença, foram realizados dois ensaios.

Imersão de escleródios em solução de fungicida

No primeiro ensaio, escleródios de *Sclerotium rolfsii* produzidos *in vitro* foram imersos em solução aquosa dos fungicidas iprodione (0,05% i.a.), pencycuron (0,025% i.a.), procimidona (0,05% i.a.), tebuconazol (0,001% i.a.) e do extrato pirolenhoso (formulação comercial do produto resultante da destilação de madeiras), na dose de 1 mL /L, durante 1, 2, 4 e 8 min., seguida da semeadura de 1 escleródio/placa de Petri

contendo 20 ml do meio de cultura BDA (batata, 200 g; dextrose, 20g; agar, 15 g; água, 1000 mL). Água destilada esterilizada foi usada como controle da viabilidade dos esporos. A avaliação do efeito dos fungicidas e dos tempos de imersão foi realizada por meio da medição do diâmetro das colônias e registro da viabilidade dos escleródios. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado com 24 tratamentos e cinco repetições, analisados em um fatorial 6 x 4 e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Cultivo de escleródios em meio de cultura tóxico

No segundo ensaio, escleródios foram semeados em placas com meio de cultura BDA contendo os fungicidas tebuconazol (0,01%, 0,02% e 0,04% de i.a.), procimidona (0,025%, 0,05% e 0,10% i.a.), iprodione (0,025%, 0,05% e 0,10% i.a.), pencycuron (0,0125%, 0,025% e 0,05% i.a.) e quintozene (0,0375%, 0,075% e 0,15% i.a.). Essas concentrações correspondem a 0,05%, 0,1% e 0,2% do produto comercial. O extrato pirolenhoso foi testado na dose de 1 mL/L. Escleródios cultivados em meio de cultura BDA, sem adição de qualquer fungicida, serviram de Testemunha. As placas de Petri foram incubadas em temperatura ambiente, sob luz difusa, durante 5 dias. O efeito dos produtos foi medido por meio do registro da germinação dos esporos, diâmetro das colônias e efeito fungistático. O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado com 17 tratamentos e 5 repetições, analisados em um fatorial 7 x 3. Os dados foram transformados em " $x + 0,5$ " e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os dados registrados 3 dias após a transferência de escleródios de *Sclerotium rolfsii* tratados com diferentes fungicidas, evidenciaram a eficácia do tebuconazol quando comparado com os demais fungicidas. A análise de variância mostrou diferença muito significativa entre os tratamentos ($p < 0,01$). Houve interação significativa entre os tratamentos. Os tempos de imersão não tiveram efeito na inibição da germinação dos escleródios (Tabela 1).

Tabela 1. Inibição da germinação de escleródios de *Sclerotium rolfsii* após imersão em diferentes fungicidas e concentrações.

Fungicida/concentração, em ingrediente ativo	Crescimento radial (cm)	Tempo de imersão (min)	Crescimento radial (cm)
Tebuconazol, 0,001%	1,395 a	1	2,843 a
Procimidona, 0,05%	2,900 b	2	2,930 a
Extrato pirolenhoso, 1 mL/L	2,905 b	4	2,827 a
Iprodione, 0,05%	2,955 b	8	2,727 a
Pencycuron, 0,025%	3,000 b	-	-
Testemunha	3,835 c	-	-
CV%	16,80		

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey (p<0,01).

O efeito inibidor do tebuconazol foi mais evidente quando escleródios foram cultivados em meio de cultura BDA tóxico. (Tabela 2). Houve diferença altamente significativa, quando as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância (p<0,01).

Quintozene, fungicida usado por mais de 40 anos para controlar *S. rolfsii*, obteve sua eficácia comprovada no segundo ensaio. Em qualquer das concentrações testadas, as colônias do fungo tiveram o crescimento paralisado, apresentando-se compactas, com valores de diâmetro muito próximos, nas três concentrações testadas e sem produção de escleródios (Fig. 2). Iprodione e procimidona não tiveram efeito inibidor no crescimento das colônias, sendo comparáveis ao tratamento Testemunha, produzindo grande quantidade de escleródios.

Tabela 2. Efeito de diferentes fungicidas na inibição do crescimento (mm) de colônias de *Sclerotium rolfsii* cultivadas em meio BDA tóxico (Média de cinco repetições).

Tratamento	Díâmetro das colônias (cm)
Tebuconazol	0,00 a
Quintozene	8,70 b
Iprodione	21,67 c
Procimidona	25,27 c
Extrato pirolenhoso	75,88 d
Pencycuron	85,30 d
Testemunha (Meio atóxico)	90,00 e
CV%	6,81

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey ($p < 0,01$).

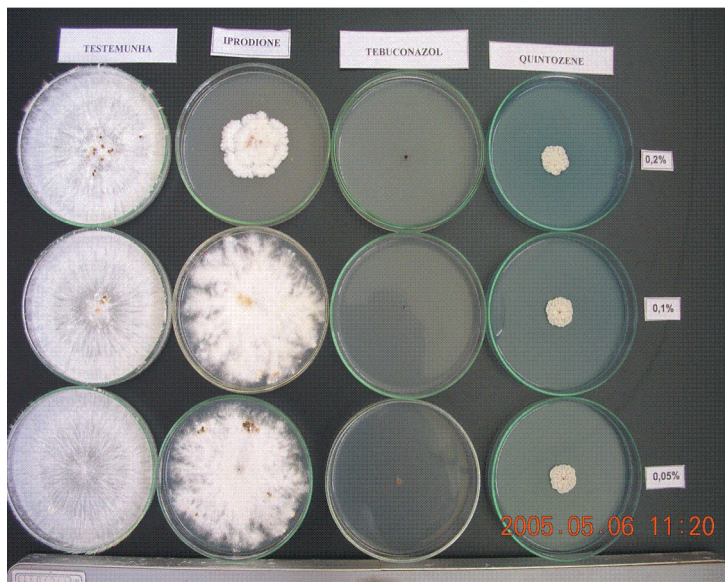


Fig. 2. Efeito de diferentes fungicidas na inibição do crescimento de colônias de *Sclerotium rolfsii* em meio de cultura tóxico. Da esquerda para a direita: Testemunha, iprodione, tebuconazol e quintozene nas concentrações de 0,05%, 0,1% e 0,2% do produto comercial.

Foto: *Maria de Lourdes Reis Duarte.*

Houve interação entre fungicidas e concentração, exceto nos tratamentos tebuconazol e quintozene.

Tebuconazol é um fungicida do grupo dos triazóis que age inibindo a síntese de ergosterol. A eficácia desse fungicida foi comprovada por vários pesquisadores quando estudaram meios de controlar a murcha de escleródio em amendoim (GRICHAR, 1995; ADIVER; ANAHOSUR, 1995; BRANCH; BRENNEMAN, 1996; CILLIERS et al. 2003), em cravo (MADHU-MEETA; GUPTA, 1995), em aucuba (HAGAN; OLIVE, 1999), em algodão (PRAHBU; HIREMOTH, 2003) e em pimentão (CHOWDARY et al. 1998). Na presente pesquisa, tebuconazol foi eficiente até na concentração de 0,01% de ingrediente ativo.

Embora, ainda, não registrados para controle de *S. rolfsii* em pimenteira-do-reino, os fungicidas testados são indicados para controlar o patógeno em várias culturas. Como as estacas herbáceas permanecem no pré-enraizador por 15 a 20 dias, há necessidade de se realizar o controle químico para reduzir as perdas no pré-enraizador, que podem atingir até 100%.

Os resultados obtidos na presente pesquisa indicaram como mais eficiente o fungicida tebuconazol na dosagem de 0,01%, podendo substituir o fungicida quintozene no controle da podridão das estacas da pimenteira-do-reino no pré-enraizador e no viveiro, para controlar *S. rolfsii*.

Referências

- ADIVER, S. S.; ANAHOSUR, K. H. Efficacy of some triazole fungicides against late leaf spot of groundnut and their subsequent effects on *Sclerotium rolfsii*. **Indian Phytopathology**, v.48, n.4, p.459-462, 1995.
- ALBUQUERQUE, F. C.; CONDURÚ, J. M. P. **Cultura da pimenta-do-reino na região amazônica**. Belém, PA: IPEAN, 1971. 149p. (IPEAN. Fitotecnia, v.2, n.3).
- ALBUQUERQUE, F. C.; DUARTE, M. L. R. **Propagação de diferentes cultivares de pimenta-do-reino através de estacas de um nó**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1979. 14p. (Embrapa-CPATU. Comunicado técnico, 23).
- BRANCH, W. D. ; BRENNEMAN, T. B. Pod yield and stem rot evaluation of peanut cultivars treated with tebuconazol. **Agronomy Journal**, v.88, n.6, p.933-936, 1996.
- CHOWDARY, K. A.; REDDY, D. R.; RAO, K. C. Efficacy of systemic (triazoles) and non-systemic fungicides against sclerotial wilt of bell pepper caused by *Sclerotium rolfsii*. **Indian Journal of Plant Protection**, v.26, n.2, p.125-130, 1998.
- CILLIERS, A. J.; PRETARIUS, Z. A.; WYK, P. S. Integrated control of *Sclerotium rolfsii* on groundnut in South Africa. **Journal of Phytopathology**, v.151, n.5, p.249-258, 2003.
- DUARTE, M. L. R.; ALBUQUERQUE, F. C.; CONCEIÇÃO, H. E. O. **Produção de mudas de pimenteira-do-reino**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004a. 12p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 192).

DUARTE, M. L. R.; ALBUQUERQUE, F. C.; KATO, A. K. **Produção de mudas**. In: DUARTE, M. L. R. **Cultivo da pimenteira-do-reino na Região Norte**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004b, p 47-56. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de produção, 1).

GRICHAR, W. J. Management of stem rot of peanuts (*Arachis hypogaea*) caused by *Sclerotium rolfsii* with fungicides. **Crop Protection**, v.14, n.2, p.111-115, 1995.

HAGAN, A. K.; OLIVE, J. W. Assessment of new fungicides for the control of Southern blight on aucuba. **Journal of Environmental Horticulture**, v.17, n.2, p.73-75, 1999.

KIRK, P. M.; CANNON, P. F.; DAVID, J. C.; STALPERS, J. A. (Ed.). **Dictionary of fungi**. 9th ed., Wallingford: CAB International, 2004. 655p.

MADHU-MEETA; GUPTA, V. K. Evaluation of various fungicides for the control of basal rot (*Sclerotium rolfsii*) of carnation. **Plant Disease Research**, v.10, n.2, p.170-173, 1995.

PRAHBU, H. V.; HIRAMOTH, P. C. Bioefficacy of fungicides against collar rot of cotton caused by *Sclerotium rolfsii* Sacc. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v.16, n.4, p.576-579, 2003.

PUNJA, Z. K. The biology, ecology and control of *Sclerotium rolfsii*. **Annual Review of Phytopathology**, v.29, p.97-127, 1985.



Amazônia Oriental

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 6285